

MÕÕTMINE – LABOR 5: DIGITAALOSTSILLOGRAAF..... 2

TÖÖ ISELOOMUSTUS..... 2
TÖÖ EESMÄRK 2
TÖÖVAHENDID 2
EKRAANIL OLEV MÕÕTEINFO JA AJA LUGEMID 2
SIGNAALI JÄLGIMINE 2
SALVESTATUD SIGNAALI UURIMINE..... 2
KÕLARI RESONANTSSAGEDUSE MÄÄRAMINE 3
RS-232 SIGNAALIDE JÄLGIMINE 3

Mõõtmine – Labor 5: Digitaalostsillograaf

Töö iseloomustus

Signaalide mõõtmine ja registreerimine digitaalostsillograafis numbrilisel kujul annab kasutajale rea uusi võimalusi: tulemuste salvestamine mällu, suurem mõõtetäpsus, info numbriline esitus ekraanil.

Töö eesmärk

Tutvuda digitaalostsillograafi tööga ja selle kasutusvõimalustega.

Töövahendid

Digitaalostsillograaf C9-8, generaator G3-112/1

Ekraanil olev mõõteinfo ja aja lugemid

Aja lugem joone alguses $t_0 = 0,00$ s

Aja lugem joone lõpus $t_1 = 20,47$ s

Diskreetimisintervall $\Delta t = 2000$ ns

Diskreetimisintervalli suurendamine 2 korda vähendab aja lugemi täpsust kaks korda st $\Delta t = 4000$ ns

Diskreetimisintervalli vähendamine 2 korda muudab aja lugemi kaks korda täpsemaks st $\Delta t = 1000$ ns

Signaali jälgimine

Generaatori siinuseline signaal $f = 100$ Hz

Mõõtepiirkond $U = 20$ V

Diskreetimisintervall $\Delta t = 2000$ ns

Salvestatud signaali uurimine

Signaali periood $T = 0,992$ ms

Signaali sagedus $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,000992} = 1008,06 \text{ Hz}$

Signaali minimaalne väärtus $U_{\min} = -4,96$ V

Signaali maksimaalne väärtus $U_{\max} = 4,96$ V

Signaali amplituud $U_m = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{2} = \frac{4,96 + 4,96}{2} = 4,96$ V

Signaali efektiivväärtus $U_e = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 3,51$ V

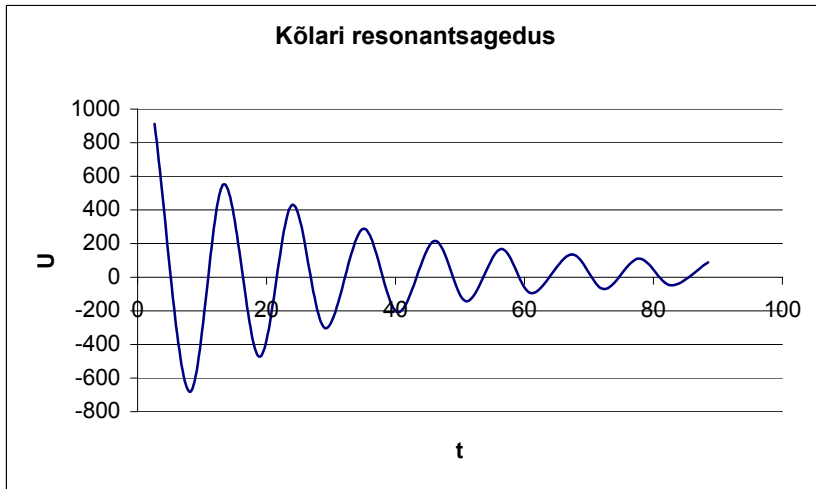
Signaali muutumise kiirus:

$\Delta U_a = 5,76$ V ja $\Delta t_a = 0,2$ ms $\Rightarrow v = \frac{dU}{dt} = \frac{5,76}{0,0002} = 28800 \frac{\text{V}}{\text{s}}$, kus ΔU_a on pinge muutus ja Δt_a

aja muutus.

Arvutuslikult suurim signaali muutumise kiirus $v = U_m * \omega = U_m * 2\pi f = 4,96 * 2 * 1008,06\pi = 31415,79$ V/s

Kõlari resonantsageduse määramine



jrk. nr	Aeg (t)	Pinge (U, mV)
1	2,65	912
2	8	-680
3	13,35	552
4	18,85	-472
5	23,95	432
6	29,1	-304
7	35	288
8	40,35	-208
9	46,05	216
10	50,95	-144
11	56,4	168
12	61,1	-96
13	67,3	136
14	72,3	-72
15	77,7	112
16	82,75	-48
17	88,5	88

Signaali periood $T \approx 10,71$ ms

Signaali võnkesagedus $f = 1/T = 93,37$ Hz

$$\text{Sumbuvuse logaritmiline dekrement } \lambda = \ln \frac{a(t)}{a(t+T)} = \ln \left(\frac{A_0}{A_1} \right) = \ln \left(\frac{912}{552} \right) = 0,5021$$

$$\text{Sumbuvustegur } \beta = \frac{\lambda}{T} = f\lambda \quad \beta = \ln \left(\frac{A_0}{A_1} \right) \cdot f = 0,5021 * 93,37 = 46,88 \frac{1}{s}$$

Valjuhääldi ülekandefunktsiooni poolused: $Z = \sigma + j\omega$

$$|Z| = \sqrt{U_i^2 + \left(\frac{T}{4} \right)^2} = 912$$

$$\omega = 2\pi/T = 2\pi/0,0107 = 587,21 \text{ s}^{-1}$$

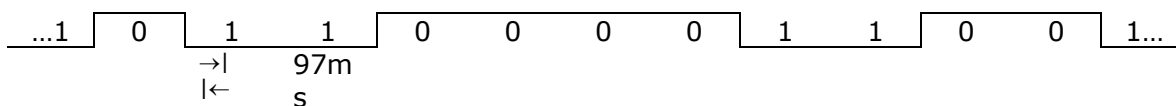
$$|Z| = e^{\sigma T}$$

$$\sigma = \ln|Z|/T = \ln(912)/0,0107 = 636,98$$

$$Z = 636,98 + 587,21j$$

RS-232 signaalide jälgimine

Täht a saatmine



"1" = -9,2 V

"0" = 14,4 V